

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

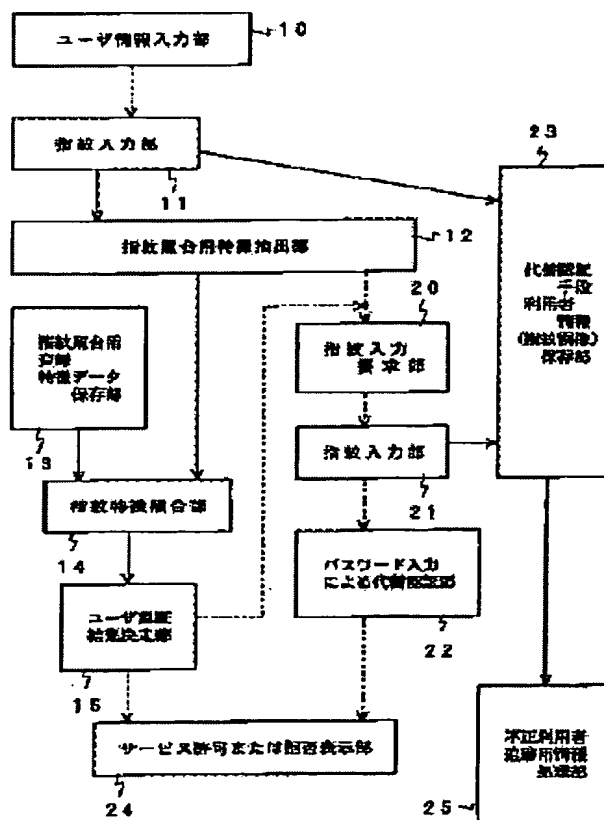
# USER AUTHENTICATION DEVICE USING BIOMETRICS AND USER AUTHENTICATION METHOD USED FOR THE SAME

**Patent number:** JP2001167053  
**Publication date:** 2001-06-22  
**Inventor:** UCHIDA KAORU  
**Applicant:** NEC CORP  
**Classification:**  
 - international: G06F15/00; G06T7/00  
 - european:  
**Application number:** JP19990348268 19991208  
**Priority number(s):**

Also published as:  
 GB2357175 (/)

## Abstract of JP2001167053

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a user authentication device with which the security of an entire system can be improved without cost increase caused by large-scale additional hardware introduction even when the quality of biometrics input data such as fingerprints is poor and there is a user unsuitable for collation.  
**SOLUTION:** When a feature extracting part 12 for fingerprint collation discriminates features are not sufficient and the inputted fingerprints are not successfully authenticated in a user authentication result determining part 15, the input of fingerprints is requested from a fingerprint input request part 20 to the user. When the request fingerprint input is performed from the fingerprint input part 21, a substitutive authentication in a substitutive authentication part 22 is permitted. Corresponding to the result of the substitutive authentication in the substitutive authentication part 22, the result is displayed on a service permission or refusal display part 24. An image inputted from the fingerprint input part 11 or 21 is stored in a substitutive authentication means user information preserving part 23.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-167053

(P2001-167053A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 6 F 15/00	3 3 0	G 0 6 F 15/00	3 3 0 F 5 B 0 4 3
G 0 6 T 7/00		15/62	4 6 0 5 B 0 8 5

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-348268

(22)出願日 平成11年12月8日(1999.12.8)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 内田 薫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

Fターム(参考) 5B043 AA09 BA02 FA08 GA01

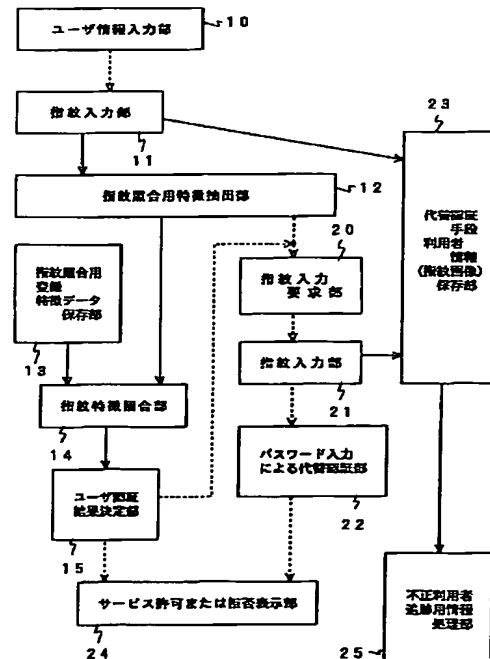
5B085 AE23 AE26

(54)【発明の名称】 バイオメトリクスを用いるユーザ認証装置及びそれに用いるユーザ認証方法

(57)【要約】

【課題】 指紋等のバイオメトリクス入力データの品質が悪くかつ照合に適さないユーザがいる場合でも、大幅な付加的ハードウェア導入によるコスト増を招くことなく、システム全体のセキュリティを高めることが可能なユーザ認証装置を提供する。

【解決手段】 指紋照合用特徴抽出部12において不十分であると判定された場合、ユーザ認証結果決定部15において入力された指紋での認証が不成功となった場合、指紋入力要求部20からユーザに対して指紋入力が要求される。指紋入力部21から必要な指紋入力が実行された場合、代替認証部22での代替認証が許可される。代替認証部22での代替認証の結果に応じてサービス許可または拒否表示部24にその旨が表示される。代替認証手段利用者情報保存部23には指紋入力部11または指紋入力部21から入力された画像が保存される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 個人に固有の生体特徴であるバイオメトリクスの照合でユーザを認証するバイオメトリクスを用いるユーザ認証装置であって、前記バイオメトリクスの照合で認証不可の時に当該認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得する取得手段と、前記取得手段で当該バイオメトリクスデータが取得された時に前記バイオメトリクスの照合を代替する代替認証手段とを有することを特徴とするユーザ認証装置。

【請求項2】 前記取得手段で取得したバイオメトリクスデータを保存する保存手段と、前記保存手段に保存されたバイオメトリクスデータに基づいて不正利用者探索及び追跡を行う処理手段とを含むことを特徴とする請求項1記載のユーザ認証装置。

【請求項3】 前記バイオメトリクスの照合を目的として入力されたバイオメトリクスデータが自動照合に適した品質であるか否かを判定する手段と、当該バイオメトリクスデータが自動照合に適した品質でないと判定された時にその取得されたバイオメトリクスデータを保存する手段とを含むことを特徴とする請求項1または請求項2記載のユーザ認証装置。

【請求項4】 前記バイオメトリクスデータが自動照合に適した品質でないと判定された時に当該バイオメトリクスデータが前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適した品質であるか否かを判定する手段を含み、前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適すると判定された時に前記代替認証手段の使用を許可するよう構成したことを特徴とする請求項3記載のユーザ認証装置。

【請求項5】 前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適した品質であるか否かを判定する際に、入力されるバイオメトリクスデータが正しくそのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を用いるようにしたことを特徴とする請求項4記載のユーザ認証装置。

【請求項6】 前記取得手段で取得された複数のバイオメトリクスデータの相関を計測することで、そのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を行うようにしたことを特徴とする請求項5記載のユーザ認証装置。

【請求項7】 前記バイオメトリクスとして、少なくとも指紋を用いるようにしたことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか記載のユーザ認証装置。

【請求項8】 前記代替認証に先立つバイオメトリクスデータ保存の際に、少なくとも顔画像や指紋入力する姿を撮影するようにしたことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか記載のユーザ認証装置。

【請求項9】 個人に固有の生体特徴であるバイオメトリクスの照合でユーザを認証するバイオメトリクスを用いるユーザ認証方法であって、前記バイオメトリクスの照合で認証不可の時に当該認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得するステップと、当該バイオ

メトリクスデータが取得された時に前記バイオメトリクスの照合を代替する代替認証手段で代替認証を行うステップとを有することを特徴とするユーザ認証方法。

【請求項10】 前記バイオメトリクスデータを取得するステップで取得したバイオメトリクスデータを保存するステップを含み、その保存されたバイオメトリクスデータに基づいて不正利用者探索及び追跡を行うようにしたことを特徴とする請求項9記載のユーザ認証方法。

【請求項11】 前記バイオメトリクスの照合を目的として入力されたバイオメトリクスデータが自動照合に適した品質であるか否かを判定するステップと、当該バイオメトリクスデータが自動照合に適した品質でないと判定された時にその取得されたバイオメトリクスデータを保存するステップとを含むことを特徴とする請求項9または請求項10記載のユーザ認証方法。

【請求項12】 前記バイオメトリクスデータが自動照合に適した品質でないと判定された時に当該バイオメトリクスデータが前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適した品質であるか否かを判定するステップを含み、前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適すると判定された時に前記代替認証を許可するようにしたことを特徴とする請求項11記載のユーザ認証方法。

【請求項13】 前記不正利用者探索及び追跡に用いるに適した品質であるか否かを判定する際に、入力されるバイオメトリクスデータが正しくそのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を用いるようにしたことを特徴とする請求項12記載のユーザ認証方法。

【請求項14】 前記バイオメトリクスデータを取得するステップで取得された複数のバイオメトリクスデータの相関を計測することで、そのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を行うようにしたことを特徴とする請求項13記載のユーザ認証方法。

【請求項15】 前記バイオメトリクスとして、指紋を用いるようにしたことを特徴とする請求項9から請求項14のいずれか記載のユーザ認証方法。

【請求項16】 前記代替認証に先立つバイオメトリクスデータ保存の際に、少なくとも顔画像や指紋入力する姿を撮影するようにしたことを特徴とする請求項9から請求項15のいずれか記載のユーザ認証方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はバイオメトリクスを用いるユーザ認証装置及びそれに用いるユーザ認証方法に関し、特にゲート等における物理的アクセス管理やパーソナルコンピュータ等の端末での情報アクセス管理の際に指紋等のバイオメトリクスでユーザ本人を認証する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ユーザ認証方法においては、入門ゲート等における物理的アクセス管理やパーソナルコン

ビュータ等の端末での情報アクセス権の管理を行うユーザが本人かどうかを確認するために用いられている。

【0003】このユーザ認証方法では磁気カード等の所持品を持っているか否か、あるいは暗証番号やパスワード等の秘密知識を知っているか否かによって認証を行う方法に加えて、バイオメトリクスによる認証が使用されている。

【0004】バイオメトリクスとは指紋等の個人毎に特有な生体特徴を利用するものである。人間の指先の皮膚紋様である指紋は「万人不同」や「終生不変」という特徴を持つとされ、表皮が損傷を受けてもその奥の不変な真皮から同じ指紋が復元されるため、精密な個人の同定を可能にするバイオメトリクスとして広く知られている。

【0005】例えば、アクセスを要求する者がいる場合のユーザ認証動作においては、指紋を入力させることで、これが登録してある指紋と一致する場合にはアクセスを許可し、その指紋が一致していない場合には不正ユーザとしてアクセスを許可しないという使い方ができる。

【0006】所持品による認証ではそれを拾った他人が使用することができ、また知識でも盗み見たり、あるいは当て推量したりした者がその知識を入力することで、不正なアクセス許可を得ることができるのに比べ、バイオメトリクスによる方法では本当の本人だけが認証を受けられるという機能を実現している。

【0007】上記のような技術の例としては、特開平4-33065号公報等に記載された技術がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のユーザ認証方法では、バイオメトリクス、例えば指紋を入力し登録してある照合特徴と比較して本人確認をする方式の場合、指の乾燥や傷等で指紋画像の品質が悪くなると、登録や照合が成功しないユーザの存在を無視することができない。

【0009】このような場合、他の認証手段、例えばパスワードの入力で代替する回避法が代表的である。すなわち、指紋を入力し、それが自動照合が可能な品質に達しない場合、指紋による自動認証はあきらめ、代替手段としてパスワードをキーボードから入力させるという方法である。しかしながら、上述したように、パスワードは盗み見等で他人が容易になりすますことが可能であり、システム全体のセキュリティホールになるという問題がある。

【0010】もちろん、指紋が自動認証に適さない場合には他のバイオメトリクス、例えば虹彩による照合等を併用するという考えられるが、この場合、カメラ等の虹彩画像の入力装置や安定した画像を得るための照明システム等の付加的な設置・運用コストが必要であり、コスト増大が避けられない。

【0011】そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、指紋等のバイオメトリクス入力データの品質が悪くかつ照合に適さないユーザがいる場合でも、大幅な付加的ハードウェア導入によるコスト増を招くことなく、システム全体のセキュリティを高めることができるバイオメトリクスを用いるユーザ認証方法及びそれを用いるユーザ認証装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるバイオメトリクスを用いるユーザ認証装置は、個人に固有の生体特徴であるバイオメトリクスの照合でユーザを認証するバイオメトリクスを用いるユーザ認証装置であって、前記バイオメトリクスの照合で認証不可の時に当該認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得する取得手段と、前記取得手段で当該バイオメトリクスデータが取得された時に前記バイオメトリクスの照合を代替する代替認証手段とを備えている。

【0013】本発明によるバイオメトリクスを用いるユーザ認証方法は、個人に固有の生体特徴であるバイオメトリクスの照合でユーザを認証するバイオメトリクスを用いるユーザ認証方法であって、前記バイオメトリクスの照合で認証不可の時に当該認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得するステップと、当該バイオメトリクスデータが取得された時に前記バイオメトリクスの照合を代替する代替認証手段で代替認証を行うステップとを備えている。

【0014】すなわち、本発明のバイオメトリクスを用いるユーザ認証方法は、バイオメトリクス照合によってユーザを認証する方法において、そのバイオメトリクス照合以外の代替認証手段を提供する際に、認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得することを特徴としている。

【0015】この場合、本発明のユーザ認証方法では、バイオメトリクス照合を目的として入力されたバイオメトリクスデータについて、自動照合に適した品質であるか否かを判定し、自動照合に適した品質でない場合に、取得したバイオメトリクスデータを保存するようにしている。

【0016】また、自動照合に適した品質でない場合には、入力されたバイオメトリクスが不正利用者探索・追跡に用いるのに適した品質であるか否かを判定し、適した品質である場合に限り、そのバイオメトリクス照合以外の代替認証手段を提供し、その代替認証手段を提供する際に取得したバイオメトリクスデータを保存しておき、それを不正利用者探索・追跡に用いるようにしている。

【0017】上記の不正利用者探索・追跡に用いるに適した品質であるか否かを決定する場合には、入力されるバイオメトリクスデータが正しくかつそのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を用いるようにし

ている。

【0018】さらに、本発明のユーザ認証方法では、ユーザにバイオメトリクス入力を複数回行わせ、複数回の入力によって得られたバイオメトリクスデータの相関を計測することで、そのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断を行うようにしている。

【0019】本発明のユーザ認証方法では、バイオメトリクスとして指紋を用い、入力された画像が指紋と判断される画像であるか否かを、入力される指紋データが正しくかつそのユーザがその場で入力したものであるか否かの判断に用いている。

【0020】これによって、入門管理やコンピュータシステムへの不正ログインが実行されたことが後に判明した際に、その不正ななりすましの実行者を特定することが可能となるので、指紋等のバイオメトリクス入力データの品質が悪くかつ照合に適さないユーザがいる場合でも、大幅な付加的ハードウェア導入によるコスト増を招くことなく、システム全体のセキュリティを高めることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例によるユーザ認証装置の構成を示すブロック図である。ここで、本発明の一実施例ではバイオメトリクスとして指紋を用いた例を示しており、図中の破線は処理手順（制御）の流れを、実線は指紋データ等のデータの流れを示している。

【0022】図1において、本発明の一実施例によるユーザ認証装置はユーザ情報入力部10と、指紋入力部11と、指紋照合用特徴抽出部12と、指紋照合用登録特徴データ保存部13と、指紋特徴照合部14と、ユーザ認証結果決定部15と、指紋入力要求部20と、指紋入力部21と、パスワード入力による代替認証部（以下、代替認証部とする）22と、代替認証手段利用者情報保存部23と、サービス許可または拒否表示部（以下、表示部とする）24と、不正利用者追跡用情報処理部25とから構成されている。

【0023】図2及び図3は本発明の一実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。これら図1～図3を参照して本発明の一実施例によるユーザ認証装置の動作について説明する。尚、図2及び図3に示す処理動作は本発明の一実施例によるユーザ認証装置の各部が図示せぬ制御メモリのプログラムを実行することで実現可能であり、制御メモリとしてはROM（リードオンリメモリ）やIC（集積回路）メモリ等が使用可能である。

【0024】ユーザ情報入力部10からはサービスの提供を求めるために認証を要求するユーザのユーザ名が入力される（図2ステップS1）。ユーザ名の入力においてはテンキーからユーザ番号を、あるいはキーボードか

らユーザ識別子を入力する他に、磁気方式のID（Identification number）カード等を用いて入力することもできる。

【0025】指紋入力部11ではそのユーザの指紋画像を入力するために、指紋センサ（図示せず）にユーザの指が接触した際にその指紋画像を撮影し、その画像データを処理可能なようにデジタル画像データに変換する（図2ステップS2）。

【0026】指紋センサの構成法としては、例えばLED（Light Emitting Diode）で発せられた光をプリズムで反射し、この時、反射面の外側に置かれた指の隆線にしたがって隆起部と谷部とで反射率が異なることを利用し、CCD（Charge Coupled Device）を用いて反射光をデジタル画像化することで指紋画像を撮影する光学方式を用いることができる。

【0027】指紋照合用特徴抽出部12では指紋入力部11から得られた指紋画像を受取り、ここから指紋の識別に用いる特徴を抽出する処理を実行する（図2ステップS4）。

【0028】指紋の識別に用いる特徴抽出の実現法としては、例えば「マニューシャネットワーク特徴による自動指紋照合—特徴抽出過程—」（浅井紘、星野幸夫、木地和夫著、電子情報通信学会論文誌、vol. J72-D-II, no. 5、ページ724～732、1989年5月）に記述された方法がある。

【0029】ここでは隆線を含む濃淡画像から二値化処理・細線化処理によって隆線パターンを抽出し、隆線の端点と分岐点との位置を検出した後に、それら相互間を結ぶ線分上の交差隆線数を計数し、その関係図をデジタルデータ表現することによって、照合のための指紋特徴としている。

【0030】その際、付加的な情報として、指紋画像のうちの特徴抽出に十分な画像品質である領域の面積、特徴抽出から得られた端点・分岐点等の特徴の数、自動特徴抽出処理が各特徴に付与した信頼度情報情報等も計算される。

【0031】さらに、指紋照合用特徴抽出部12ではこの特徴抽出の結果に基づき、入力された指紋が自動指紋照合を用いた認証に適した品質であるか否かを判定する（図2ステップS5）。自動指紋照合が可能であるためには、指紋の隆線とその間の谷とのなす凹凸のコントラストが大きいくことが必要であるが、皮膚の乾燥や・発汗や傷・摩擦等によって必要な品質で指紋画像を得られない場合があり、このような場合は不十分な品質と判定することになる。

【0032】この判定部の実現法としては、例えば指紋照合用特徴抽出部12で得られた特徴抽出に十分な画像品質である領域の面積、特徴抽出から得られた端点・分岐点等の特徴毎の数、自動特徴抽出処理が各特徴に付与

した信頼度情報情報等がそれぞれあるいはそれらの組合せが予め定められた閾値以上であるか否かを判定することで実現する方法がある。

【0033】指紋照合用登録特徴データ保存部13は照合用の指紋特徴情報と、その指紋の持ち主であるユーザに関する情報とを互いに対応させて記憶しておく部分である。ここでいうユーザ固有情報とは、ユーザを識別し、そのユーザに許可するサービスの種別・範囲等である。

【0034】指紋照合用特徴抽出部12において十分な品質であると判定された場合、指紋特徴照合部14はそのユーザについての登録特徴と入力指紋の特徴とが一致する（十分近似する）かどうかを照合する（図2ステップS6）。

【0035】指紋特徴照合部14は今回ユーザが入力した指紋から求めた指紋特徴Sを指紋照合用特徴抽出部12から、一方これまでに記憶させられている指紋特徴情報の中からユーザ情報として入力されたユーザ名に対応する指紋特徴情報Fを指紋照合用登録特徴データ保存部13からそれぞれ入力し、指紋特徴情報Fと指紋特徴Sとを比較し、それらの情報が同一の指から得られたものである時に高くなるような、類似性に応じたスコアを評価する。

【0036】指紋特徴照合部14はこのスコアを予め設定された閾値と比較することで、その指紋情報Sを与えたユーザが登録されたユーザと同一であるか否かを判定し（図2ステップS7）、これが閾値より高い場合に「指紋は一致」という識別結果を出力する。

【0037】このような指紋を使った押捺者識別のための照合の実現法としては、例えば「マニューシャネットワーク特徴による自動指紋照合——照合過程——」（淺井紘、星野幸夫、木地和夫著、電子情報通信学会論文誌、vol. J72-D-11、no. 5、ページ733～740、1989年5月）に記述された方法がある。

【0038】ここでは隆線の端点と分岐点との相互間を結ぶ線分上の交差隆線数を計数してデジタルデータ表現したもの同士で位置合せを行い、その後それらの間の類似性を評価することによって照合を実現している。

【0039】指紋照合の結果、入力された指紋がそのユーザについて記憶された指紋特徴と十分に近似していた場合、ユーザ認証結果決定部15はそのユーザ情報を入力したユーザを正規のユーザと認証し、サービスが許可される旨を表示部24に表示することとなる（図2ステップS8）。一方、指紋が一致しない場合、認証不成功としてサービスは拒否されるとともに、代替認証を行うために、指紋入力要求部20に進むことになる。

【0040】上述した処理動作は、指紋照合用特徴抽出部12において自動照合を行うのに品質が十分であると判定された場合である。一方、指紋照合用特徴抽出部1

2において不十分であると判定された場合、あるいはユーザ認証結果決定部15において入力された指紋での認証が不成功となった場合、指紋入力要求部20からユーザに対して複数回の指紋センサへの指紋入力が必要とされる（図3ステップS9～S11）。ここで、複数回の指紋入力を要求しているのは、これによって偽造した指紋の入力を発見して排除するためである。

【0041】指紋入力部21は指紋入力部11と同様の仕組みによって指紋画像の入力、取得を行う。指紋入力要求部20の要求にしたがって指紋入力部21から必要な指紋入力の実行された場合に限り、ユーザは代替認証部22での代替認証のステップに進むことができる（図3ステップS12）。

【0042】代替認証部22での代替認証方法としては、例えばテンキーやキーボードからの暗証番号やパスワードの入力、保持者を照明する磁気カードの読み込み等の方法が考えられる。これらの代替認証方法によって正当なユーザであると判断された場合（図3ステップS13）、上記のバイオメトリクス自動照合によって認証された場合と同様に、そのユーザ情報を入力したユーザは正規のユーザと認証され、サービスが許可される旨が表示部24に表示されることとなる（図3ステップS14）。それ以外の場合には、認証不成功としてサービスが拒否される旨が表示部24に表示されることとなる（図3ステップS15）。

【0043】代替認証手段利用者情報保存部23は最初に指紋入力部11から入力された画像及び指紋入力要求部20で要求された後に指紋入力部21から入力された画像を保存する（図2ステップS3及び図3ステップS10）。この保存された画像は、後に必要に応じて、不正利用者追跡情報処理部25で不正利用者の探索・追跡に使用される。

【0044】図4は本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の構成を示すブロック図である。図4において、本発明の他の実施例によるユーザ認証装置は入力画像正当性判定部26を設けた以外は図1に示す本発明の一実施例によるユーザ認証装置と同様の構成となっており、同一構成要素には同一符号を付してある。また、同一構成要素の動作は本発明の一実施例と同様である。

【0045】図5及び図6は本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。これら図4～図6を参照して本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の動作について説明する。尚、図5及び図6に示す処理動作は本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の各部が図示せぬ制御メモリのプログラムを実行することで実現可能であり、制御メモリとしてはROMやICメモリ等が使用可能である。

【0046】また、図5及び図6に示す処理動作のうちのステップS21～S30、S34～S37の動作は図2のステップS1～S8及び図3のステップS9～S1

5の動作と同様であるので、以下、本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の特徴的な動作について説明する。

【0047】本発明の他の実施例によるユーザ認証装置では、本発明の一実施例と同様に、ユーザ認証結果決定部15において入力された指紋での認証が不成功となり、代替認証部22での代替認証が必要となった場合、指紋入力要求部20からユーザに対して指紋センサへの指紋入力が要求され、指紋入力部21で指紋画像が取得される(図6ステップS29)。

【0048】入力画像正当性判定部26は入力センサから入力される指紋画像が、現在、サービスのための認証を要求しているユーザの正しく提示した指の指紋の画像であるか否かを判定する(図6ステップS30、S31)。

【0049】この判定において排除すべきは次のようなケースである。(1)このユーザが指紋でない生体物、例えば指の指紋以外の部分、手のひらの一部、その他の皮膚の部分等を提示しているケース、(2)生体でないが指紋に似せたもの、例えばゴムやシリコン等の人体に似た材質で指を模して作り、しかも表面に他人の指紋を添付したものを提示しているケース等である。

【0050】入力画像正当性判定部26では上記のような偽指による画像提示を排除するため、まずその画像の指紋らしさを評価し、これが閾値以上であることを判定の条件とする。指紋らしさの評価には画像を小領域に分割し、それぞれについて2次元フーリエ変換等によって周波数分布を調べる方法を用いる。

【0051】人間の指紋における隆線はある程度限られたピッチ分布を持つ縞模様をなしており、周波数分布においてピークの分布を評価することによって、これを確認することができる。指紋の一部において傷・乾燥等で自動照合に適さないような品質であっても、指紋ならば縞模様を観察することができる領域は広いはずであり、この方法で指紋と他の部分とを区別することができる。

【0052】また、提示されたものが生体の指であることを確認するためには、複数の入力画像間の類似度を調べる方法を用いる。人間の指は弾性があり、押捺の度毎に指の変形の仕方は微妙に異なる可能性が高く、複数の押捺画像が細部まで一致する場合、それらは生体の指とは弾性の異なる模倣物(レプリカ)が提示され、正しい押捺でないかと判断するのが妥当である。

【0053】したがって、複数回の指紋画像の間で、平行移動・回転によって位置合せをして隆線パターンの位置の相関性がかなり高くなったとすれば、それらの画像の元はある程度の剛性を持つ物体と考えることができ、この程度を評価することによって、弾力性を持ち、押捺の度に必然的に異なる歪み方をするはずの指の皮膚との分別を行うことができる。

【0054】さらに、入力センサにおいて、指の押捺入

力が始まってから押捺面積が広くなり、再び狭くなって押捺を修了するまでの動画を撮影し、得られた時間方向の画像系列からこの時の指の弾力性による変形の程度を評価し、指の弾力性に合わない入力を分別することができる。さらにまた、指紋画像における汗腺孔の有無を調べる方法を用いることもできる。汗腺孔は隆線上において、ごく微細な構造を持つため、レプリカにおいて加工、複製することがかなり困難であると考えられる。

【0055】入力画像正当性判定部26における上記のような判定によって、入力画像が正当な指紋の入力であると判断された場合に限り、ユーザは代替認証部22での代替認証のステップに進むことができる。

【0056】代替認証部22での代替認証方法としては、例えばテンキーやキーボードからの暗証番号やパスワードの入力、保持者を照明する磁気カードの読み込み等の方法がある。これらの代替認証方法によって正当なユーザであると判断された場合には、上記のバイオメトリクス自動照合によって認証された場合と同様に、そのユーザ情報を入力したユーザが正規のユーザと認証され、サービスが許可されることになり、それ以外の場合には認証不成功としてサービスが拒否される。

【0057】代替認証手段利用者情報保存部23は指紋入力要求部20で要求された後に入力された画像を保存する(図6ステップS30)。この保存された画像は、後に必要に応じて、不正利用者追跡用情報処理部25で不正利用者の探索・追跡に使用される。

【0058】以上、本発明の一実施例及び他の実施例の各部の構成及び動作について説明したが、以下、その使用例について説明する。本発明は、例えば重要施設の入室ゲートの通過者管理(物理アクセスコントロール)や、重要な情報を含むコンピュータシステムへのログイン管理等に用いられる。

【0059】例えば、物理アクセスコントロール応用における動作例としては、入門を要求するユーザがテンキー等から自分を識別する番号N等を入力するとともに、指紋センサから指紋Sを入力する。システムは記憶されている複数の登録指紋の中で入力されたユーザの識別番号Nで区別される指紋Fと指紋Sとの一致を判別する。実際の照合では指紋S及び指紋Fそれぞれから抽出された照合用の特徴同士の類似度が評価され、閾値以上であれば一致と判定することになる。

【0060】これらの照合処理は自動で行われるわけであり、入力される指紋の品質が十分でない場合、十分な確信をもって同一指か否かの判定を行えないことになる。ユーザがそのような低品質な指紋を入力した場合、従来は、上述したように、「自動照合処理による認証不能」と判定し、代替手段として特別な暗証番号あるいはパスワードの入力を要求し、それが予め登録してあるものと一致すれば認証成功とするという方法が一般的である。



【0061】本システムでは入力された指紋の画像品質が不十分なために自動照合が成功しなかった場合、この最初に入力された指紋画像を代替認証手段利用者情報保存部23に保存するとともに、代替認証を許可するに先立って、重ねての指紋入力を要求する。

【0062】このように、複数回の指紋入力を要求するのは、上述したように、複数の指紋画像を互いに比較し、あるいは指紋押捺を記録する動画像から得た時系列画像を利用することによって、偽指の画像を与えられそのまま保存するのを防ぐためである。入力された複数の画像、または時系列の画像の正当性を入力画像正当性判定部26で判定し、もしそれらが生体の指紋でない場合には代替認証を許可しないことになる。

【0063】入力される画像が正当なものである場合は、それは代替認証手段利用者情報保存部23に保存され、パスワード入力による代替認証部22での代替認証に進める。入力するパスワードあるいは暗証番号が予め登録されているものと一致すれば正しく認証されたものとし、ユーザはサービスを受けることができる。

【0064】代替認証のためにテンキー、キーボード等から入力するパスワードあるいは暗証番号は推量、盗み見等によって他人でも打ち込むことが可能であり、正しいユーザになりすました不正アクセスの可能性が生じることになる。本システムでは、入門ゲート管理やコンピュータシステムへの不正ログインが実行されたことが後に判明した際に、その不正ななりすましの実行者を特定する手段を提供する。

【0065】すなわち、代替認証手段利用者情報保存部23に保存されている画像は代替認証部22を利用したユーザの指紋情報を含んでおり、これを管理者等が目視することによって、不正利用者の探索・追跡に役立てることができる。多くの場合、このようなシステムの利用者の範囲は限られているため、各自の指紋と保存されている画像を目視で比べることによって、追跡のための多くの情報を得ることができ、不正利用者の発見や追求に役立てることができる。

【0066】尚、上述した説明では、バイオメトリクスデータとして1本の指の指紋を用いる方法を説明したが、もちろん複数の指を入力し、それらを用いて入力画像の正当性（正しくユーザが生きた指を提示しているか）をより厳密に判定し、また複数の指についての指紋画像を保存しておいて不正利用者追跡に用いることで、よりセキュリティを高めることもできる。

【0067】また、指紋入力に先立って、ユーザ情報入力部10からユーザ識別情報を入力する例を示しているが、これは必ずしも必須ではない。ユーザ識別情報を入力せずに指紋入力11を行った場合、そこから特徴抽出を行い、得られた特徴を指紋特徴照合部14において、指紋照合用登録特徴データ保存部13に保存されたすべての指紋特徴データと順に照合し、もっとも類似度スコ

アが高い指紋について、その登録ユーザに提供されるべきサービスを許可すればよいことになる。

【0068】本発明の一実施例及び他の実施例ではバイオメトリクスの一例として指紋の場合を挙げて説明しているが、指紋センサを、自動照合の部分と別のバイオメトリクス（個人に固有の生体特徴）を入力し、特徴を抽出して照合する手段で置換すれば、掌紋、顔、虹彩、網膜血管パターン、掌形、筆跡、声紋等の他のバイオメトリクスを使用することも可能である。

【0069】また、通常のバイオメトリクス認証では指紋を用い、代替認証に先立ってのバイオメトリクスデータ保存では他のバイオメトリクスを用い、あるいは併用することもできる。例としては、代替認証の際に顔画像を撮影する、あるいは指紋入力する姿を撮影する等である。指紋入力の過程を別のカメラで撮影することは、入力画像正当性判定部26において正しく指紋を入力しているかどうかの正当性判定に利用可能であるとともに、後の不正利用者追跡用処理において効果を発揮する情報を保存する有効な方法である。

【0070】このように、認証に対する脅威となる、他人になりすましてのサービス要求によるシステム攻撃者を探す場合、代替認証者については保存しておいた指紋画像が使用することができる。

【0071】これらはログイン時の自動照合には不十分な品質であっても、人手での攻撃者探索に役立つような情報を提供する。入力画像正当性判定部26で偽指によるごまかしは排除されるので、画像は攻撃者本人の指に関する手がかり・証拠を示すことになる。また、パスワードを入力するにも自分の指紋画像を要求されることになりすまし攻撃への抑止効果を持ち、システム全体のセキュリティ向上に役立つ。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、個人に固有の生体特徴であるバイオメトリクスの照合でユーザを認証するバイオメトリクスを用いるユーザ認証装置において、バイオメトリクスの照合で認証不可の時に当該認証を要求したユーザのバイオメトリクスデータを取得し、その取得後にバイオメトリクスの照合を代替することによって、指紋等のバイオメトリクス入力データの品質が悪くかつ照合に適さないユーザがいる場合でも、大幅な付加的ハードウェア導入によるコスト増を招くことなく、システム全体のセキュリティを高めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるユーザ認証装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。

13

【図4】本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の他の実施例によるユーザ認証装置の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 ユーザ情報入力部

11 指紋入力部

12 指紋照合用特徴抽出部

\*13 指紋照合用登録特徴データ保存部

14 指紋特徴照合部

15 ユーザ認証結果決定部

20 指紋入力要求部

21 指紋入力部

22 パスワード入力による代替認証部

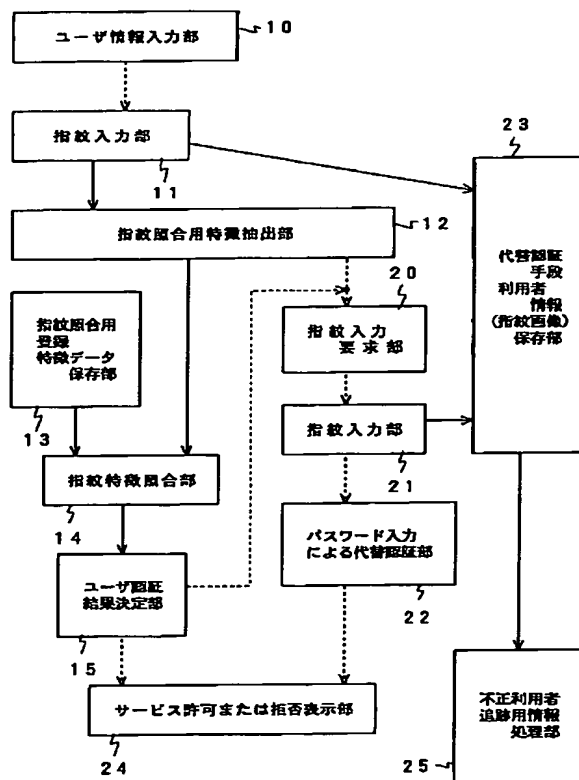
23 代替認証手段利用者情報(指紋画像)保存部

24 サービス許可または拒否表示部

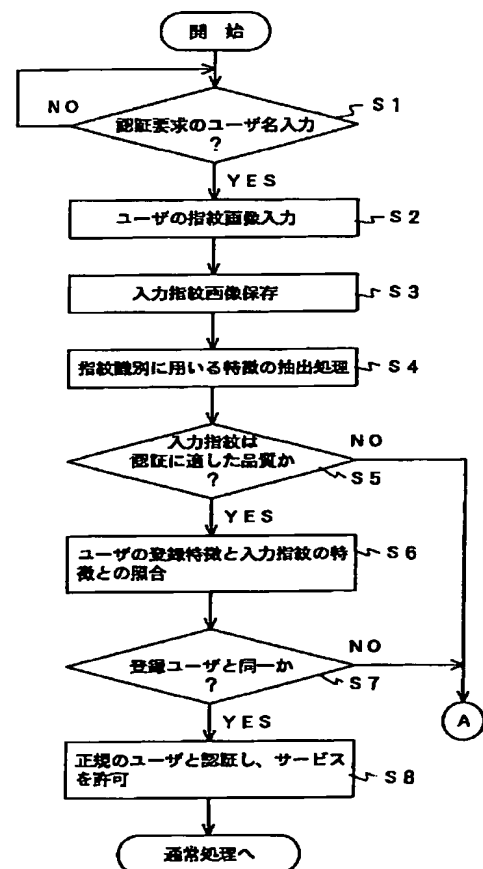
25 不正利用者追跡用情報処理部

\*10 26 入力画像正当性判定部

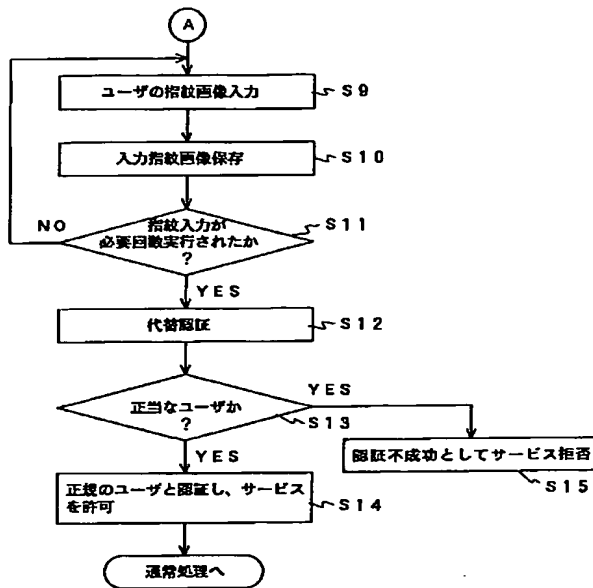
【図1】



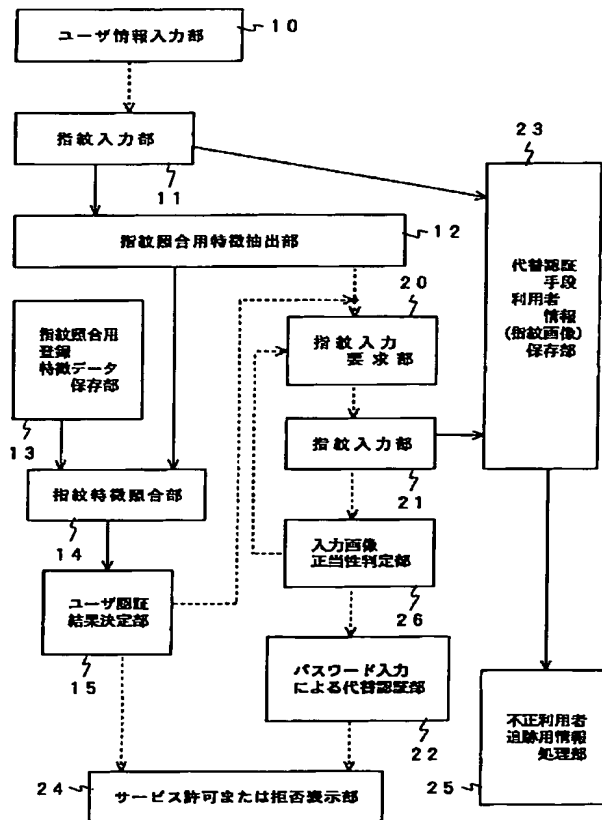
【図2】



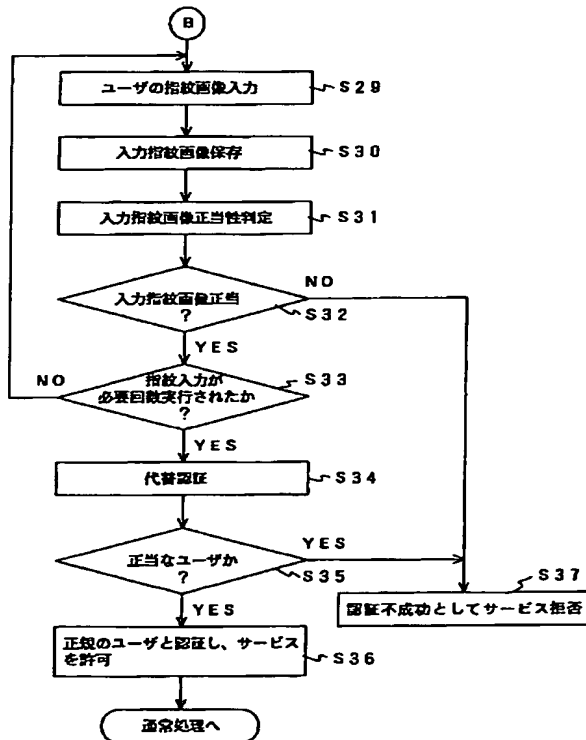
【図3】



【図4】



【図6】



【図5】

